

10/528362
Rec'd PCT/PTO 18 MAR 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/12081

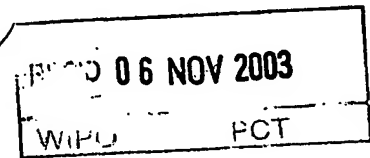
22.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 4月15日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-109727
[ST. 10/C]: [JP2003-109727]



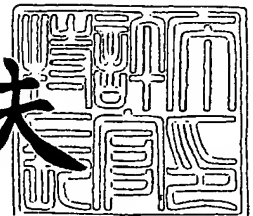
出 願 人
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出願番号 出願特 2003-3027066

【書類名】 特許願

【整理番号】 PSF62561HE

【提出日】 平成15年 4月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16G 5/16
C23C 8/34

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 鈴木 貞次

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 猿山 将臣

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 ▲高▼垣 雅志

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 成田 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015174

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

金属リングの窒化处理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マルエージング鋼製の金属リングを、少なくともアンモニアを含む雰囲気下、
450～500℃の範囲の処理温度に30～120分の範囲の処理時間が経過するまで保持して窒化处理する窒化处理装置において、

予熱室と窒化处理室とを備え、

該予熱室は該金属リングを収容したときに該予熱室内を加熱して該処理温度に昇温する第1の加熱手段を備え、

該窒化处理室は、該窒化处理室内を加熱して該処理温度に保持する第2の加熱手段と、窒素ガスを該窒化处理室内に導入する窒素ガス導入手段と、アンモニアガスを該窒化处理室内に導入するアンモニアガス導入手段と、酸素ガスを該窒化处理室内に導入する酸素ガス導入手段と、該窒化处理室内の雰囲気を排出する排気手段とを備え、

該窒素ガス導入手段により導入される窒素ガスと、該アンモニアガス導入手段により導入されるアンモニアガスと、該酸素ガス導入手段により導入される酸素とにより、アンモニア50～90容量%と酸素0.1～0.9容量%とを含み残部が実質的に窒素からなる第1の混合ガスを生成し、第1の混合ガス雰囲気下、該予熱室から該窒化处理室内に移送された該金属リングを収容して、該金属リングの表面に窒化層を形成し、

該処理時間の1/3～1/2が経過したときに、該排気手段により第1の混合ガスを排出する一方、該窒素ガス導入手段により導入される窒素と、該アンモニアガス導入手段により導入されるアンモニアガスとにより、アンモニア0～25容量%を含み残部が窒素からなる第2の混合ガスを生成して、該窒化处理室内の雰囲気を第2の混合ガスに置換し、

第2の混合ガス雰囲気下、該処理時間の残りの時間が経過するまで該窒化处理室内に該金属リングを保持することを特徴とする金属リングの窒化处理装置。

【請求項 2】

前記予熱室は、ハロゲン化物ガスを該予熱室内に導入するハロゲン化物ガス導入手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の金属リングの窒化処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、無段変速機用ベルト等に用いられるマルエージング鋼製の金属リングの窒化処理を行う装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来、自動車等の無段変速機（CVT）の動力伝達のために、複数の金属リングを積層して積層リングを形成し、該積層リングを所定形状のエレメントに組み付けて保持した CVT 用ベルトが知られている。

【0003】

前記積層リングを形成する金属リングは、マルエージング鋼等の Ni、Mo を含む低炭素鋼からなり、例えば前記低炭素鋼の薄板を長方形に切断し、該薄板を長辺に沿って丸め、短辺側の端部同士を溶接して円筒状のドラムを形成した後、該ドラムを所定幅に裁断して無端状の金属リングとする。そして、前記金属リングを圧延して 0.1～0.3 mm 程度の厚さとした後、さらに所定の周長に周長補正することにより製造されている。

【0004】

前記マルエージング鋼は、適温に加熱してマルテンサイト状態において時効硬化を生じさせることにより、高強度、高靱性を兼ね備えることができる超強力鋼であるので、前記金属リングに賞用される。しかし、前記金属リングを積層した積層リングからなる CVT 用ベルトを前記 CVT の動力伝達のために用いる場合には、該 CVT 用ベルトが V 溝間隔を変換自在の 1 対のプーリ間に張設されて用いられる。従って、前記金属リングは、前記 CVT 用ベルトが前記プーリ間を走行するときには直線状態となり、該プーリに沿って走行するときには湾曲状態となり、前記直線状態と湾曲状態との繰り返しにより過酷な曲げ変形を加えられる

。

【0005】

そこで、前記金属リングは、さらに耐摩耗性、耐疲労強度を備えることが必要とされ、このために前記時効硬化後の金属リングに表面硬化処理を施すことが行われている。前記表面硬化処理は、一般に、前記金属リングに窒化処理を施して、該金属リング表面に窒化層を形成することにより行われる。前記窒化処理としては、例えば、ガス窒化処理またはガス軟窒化処理がある。

【0006】

前記ガス窒化処理またはガス軟窒化処理によれば、アンモニアの分解により生じる窒素がマルエージング鋼の金属組織中に浸透し、前記金属リングの表面に窒化層を形成して硬化させる。この結果、前記金属リングの耐摩耗性、耐疲労強度を向上させることができる。

【0007】

前記ガス窒化処理またはガス軟窒化処理の際にアンモニアの分解を促進して、優れた硬度を備える窒化層を形成するために、例えば、鋼材料を、アンモニア40～90容量%、酸素0.2～3容量%を含み、残部が窒素からなる雰囲気下、500～600℃の温度に120～360時間保持する技術が知られている。前記技術はプラスチック成形用金型等の鋼材料の窒化処理に用いられるものであり、前記条件下に窒化処理を行うことにより、表面から0.25mmの深さまで前記窒化層を形成し、硬度を向上させることができるとされている（例えば特許文献1参照）。

【0008】

一方、前記金属リングは、表面に優れた硬度を備え、しかも前記窒化層を形成した後も高い靱性を保持していることが望まれるため、前記窒化層の内部に窒化されていない部分を備えている必要がある。しかしながら、前述のアンモニアの分解を促進して、優れた硬度を備える窒化層を形成する技術によれば、表面から0.25mmの深さまで前記窒化層が形成されるため、該技術を前記範囲の厚さを備える前記金属リングに適用すると、該金属リングの厚さ全体に亘って前記窒化層が形成され、前記窒化層の形成後に高い靱性を保持することが難しくなると

いう問題がある。

【0009】

前記問題を解決するために、本出願人は、前記ガス窒化处理またはガス軟窒化处理により、前記金属リングの表面に形成される前記窒化層の厚さが該金属ベルトの厚さ全体の20～40%となるようにする技術について、既に特許出願している（特許文献2参照）。前記技術は、前記金属リングを、アンモニアと窒素とからなる雰囲気またはアンモニアとRXガスとからなる雰囲気下、例えば450～500℃の範囲の温度に60～90分間保持するものである。前記技術によれば、前記金属リングの内部には窒化されない部分が残存するので、この部分により高い靱性を得ることができる。しかし、前記金属リングでは、さらに靱性を向上させることが望まれる。

【0010】

【特許文献1】

特開昭62-270761号公報

【特許文献2】

特開2000-337453号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、かかる不都合を解消して、マルエージング鋼製の金属リングに優れた硬度と靱性とを付与することができる窒化处理装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、本発明の金属リングの窒化处理装置は、マルエージング鋼製の金属リングを、少なくともアンモニアを含む雰囲気下、450～500℃の範囲の処理温度に30～120分間の範囲の処理時間が経過するまで保持して窒化处理する窒化处理装置において、予熱室と窒化处理室とを備え、該予熱室は該金属リングを収容したときに該予熱室内を加熱して該処理温度に昇温する第1の加熱手段を備え、該窒化处理室は、該窒化处理室内を加熱して該処理

温度に保持する第2の加熱手段と、窒素ガスを該窒化処理室内に導入する窒素ガス導入手段と、アンモニアガスを該窒化処理室内に導入するアンモニアガス導入手段と、酸素ガスを該窒化処理室内に導入する酸素ガス導入手段と、該窒化処理室内の雰囲気を排出する排気手段とを備え、該窒素ガス導入手段により導入される窒素ガスと、該アンモニアガス導入手段により導入されるアンモニアガスと、該酸素ガス導入手段により導入される酸素とにより、アンモニア50～90容量%と酸素0.1～0.9容量%とを含み残部が実質的に窒素からなる第1の混合ガスを生成し、第1の混合ガス雰囲気下、該予熱室から該窒化処理室内に移送された該金属リングを収容して、該金属リングの表面に窒化層を形成し、該処理時間の $1/3 \sim 1/2$ が経過したときに、該排気手段により第1の混合ガスを排出する一方、該窒素ガス導入手段により導入される窒素と、該アンモニアガス導入手段により導入されるアンモニアガスとにより、アンモニア0～25容量%を含み残部が窒素からなる第2の混合ガスを生成して、該窒化処理室内の雰囲気を第2の混合ガスに置換し、第2の混合ガス雰囲気下、該処理時間の残りの時間が経過するまで該窒化処理室内に該金属リングを保持することを特徴とする。

【0013】

本発明の金属リングの窒化処理装置では、まず、前記金属リングが前記予熱室に収容される。すると、前記予熱室内が第1の加熱手段により加熱され、450～500℃の範囲の処理温度まで昇温される。

【0014】

一方、前記窒化処理室には、前記窒素ガス導入手段と、前記アンモニアガス導入手段と、前記酸素ガス導入手段とにより、それぞれ窒素ガス、アンモニアガス、酸素ガスが導入されている。この結果、前記窒化処理室の内部には、前記各ガスによりアンモニア50～90容量%と酸素0.1～0.9容量%とを含み残部が実質的に窒素からなる第1の混合ガスが生成せしめられている。

【0015】

そして、前記窒化処理室内は、前記第2の加熱手段により加熱され、450～500℃の範囲の処理温度に保持されている。前記窒化処理室内の温度は、450℃未満では窒化処理を行うことができず、500℃を超えると窒化処理の加熱

によりさらに時効が進んで過時効となり、マルテンサイトが析出して前記金属リングの硬度が低下する。

【0016】

そこで、前記金属リングが前記予熱室から前記窒化处理室に移送されると、該金属リングは、第1の混合ガス雰囲気下、前記範囲の処理温度に保持される。このようにすると、前記アンモニアの分解により生成する窒素が前記金属リング内に拡散し、該金属リングの表層に窒化層が形成される。このとき、前記アンモニアの分解により、窒素と同時に水素が生成するが、水素の分圧が高くなると前記アンモニアの分解が抑制されたり、または水素が窒素と再結合したりするために、窒化が阻害される。

【0017】

しかし、前記第1の混合ガスは、前記範囲の量の酸素を含有しているので、前記水素を該酸素と結合させ、水の状態では系外に除去する。この結果、前記アンモニアの分解を促進させることができる。

【0018】

前記第1の混合ガスに含まれるアンモニアの量は、50容量%未満では十分に窒化層を形成することができず、前記金属リングの表面に所望の硬度を付与することができない。一方、前記アンモニアの量が90容量%を超えると、生成する窒素の量が過剰になり、前記金属リングの金属組織に窒化鉄等の化合物が形成され、窒化が不均一になるので好ましくない。

【0019】

また、前記第1の混合ガスに含まれる酸素の量は、0.1容量%未満では該酸素が水素と結合して該水素を除去する効果が十分に得られない。一方、前記酸素の量が0.9%を超えると、前記金属リングの金属組織に酸化物が形成され、或いは前記アンモニアの分解が過度に促進されて生成する窒素の量が過剰になるので好ましくない。

【0020】

尚、前記酸素ガス導入手段は、前記第1の混合ガスを生成することができるものであれば、純酸素ガスを導入するものであってもよく、空気等の酸素を含むガ

スを導入するものであってもよい。

【0021】

次に、前記窒化処理室では、前記金属リングの表面に窒化層が形成され、前記処理時間の $1/3 \sim 1/2$ が経過したならば、前記排気手段により第1の混合ガスを排出する。そして、新たに、前記窒素ガス導入手段と、前記アンモニアガス導入手段とにより、それぞれ窒素ガス、アンモニアガスを導入し、前記窒化処理室の内部にアンモニア0～25容量%を含み残部が窒素からなる第2の混合ガスを生成せしめる。この結果、前記窒化処理室内の雰囲気の前記第2の混合ガスに置換される。

【0022】

次に、前記第2の混合ガス雰囲気下、前記処理時間の残りの時間が経過するまで、前記窒化処理室内に該金属リングを保持する。

【0023】

前記窒化処理室内の雰囲気を前記第2の混合ガスに置換すると、前記金属リングの表面に形成された窒化層に含まれる窒素が、一部は前記雰囲気内に気化して前記金属リングから脱離し、一部は該金属リングのさらに内部に拡散する。この結果、前記金属リングの表面に、該表面からの深さに従って硬度が同程度ずつ低減する構成を備え、優れた硬度と共に優れた靱性を備える窒化層が形成される。

【0024】

前記窒化処理室内の雰囲気の前記第2の混合ガスへの置換を前記処理時間の $1/3$ 以上の時間が経過しないうちに行うと、前記窒化層の形成が不十分となり、前記金属リングの表面で所望の硬度が得られないことがある。一方、前記置換を前記処理時間の $1/2$ を超えた時期に行うと、前記窒化層が過剰に前記金属リングの内部まで形成され、十分な靱性が得られないことがある。

【0025】

前記第2の混合ガスに含まれるアンモニア量は、25容量%を超えると、前記窒化層に含まれる窒素の一部を前記金属リングから脱離させる効果と、他の一部を該金属リングのさらに内部に拡散させる効果とのいずれの効果も得られない。

【0026】

また、前記処理時間は、30分未満では窒化処理を行うことができず、120分を超えると窒化処理の加熱によりさらに時効が進んで過時効となり、マルテンサイトが析出して前記金属リングの硬度が低下する。

【0027】

この結果、本発明の窒化処理装置によれば、前記金属リング内部の窒化されない部分により保持されている靱性に加えて、前記構成の窒化層によっても靱性が得られるので、該金属リングの靱性をさらに向上させ、該金属リングに優れた硬度と靱性とを付与することができる。

【0028】

本発明の窒化処理装置において、前記予熱室は、ハロゲン化物ガスを該予熱室内に導入するハロゲン化物ガス導入手段を備えることが好ましい。前記予熱室は、前記ハロゲン化物ガス導入手段により導入されたハロゲン化物ガス雰囲気下、該予熱室内を前記第1の加熱手段により加熱することにより、前記窒化処理に先立って前記金属リングの表面を前記ハロゲン化物ガスにより活性化し、前記窒化層の形成を容易にすることができる。前記ハロゲン化物としては、塩化物、フッ化物等を用いることができる。

【0029】

【発明の実施の形態】

次に、添付の図面を参照しながら本発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。図1はC V T用ベルトとして用いられる金属リングの製造工程を模式的に示す工程説明図、図2は本実施形態の窒化処理装置の構成を示すシステム構成図であり、図3は本実施形態の窒化処理装置における窒化処理を示す工程説明図、図4は金属リングの表面からの深さと硬度との関係を示すグラフである。

【0030】

前記金属リングを製造する際には、まず、図1示のようにマルエージング鋼の薄板1をベンディングしてループ化したのち、端部同士を溶接して円筒状のドラム2を形成する。このとき、前記マルエージング鋼は溶接の熱により時効硬化を示すので、ドラム2の溶接部分2aの両側に硬度の高い部分が出現する。

【0031】

そこで、次に、ドラム 2 を真空炉 3 に収容して 820～830℃の温度に 20～60 分間保持することにより第 1 の溶体化処理を行い、硬度ムラを除去する。前記第 1 の溶体化処理が終了したならば、ドラム 2 を真空炉 3 から搬出し、所定幅に裁断して金属リング W を形成する。

【0032】

前記のようにして形成された金属リング W は、次に圧下率 40～50% で圧延される。金属リング W は、前記圧延により 0.2 mm の厚さとされ、表面から 30 μ m 程度の厚さで圧延組織が形成されている。そこで、圧延された金属リング W を、加熱炉 4 に収容して第 2 の溶体化を行うことにより、前記圧延組織を消滅させると共に、均一な金属結晶粒を形成させる。

【0033】

溶体化された金属リング W は、次に周長補正した後、加熱炉 5 に収容し、440～480℃の範囲の温度に 60～120 分間保持して時効処理を行う。そして、前記時効処理が終了したならば、金属リング W を加熱炉 5 内で冷却し、窒化装置 6 に移送して、窒化処理を行う。

【0034】

図 2 に示すように、本実施形態の窒化処理装置 6 は、第 1 置換室 11、予熱室 12、窒化処理室 13、冷却室 14、第 2 窒化処理室 15 を備えている。前記各室は、相互の境界に上下動自在の扉（図示せず）を備え、該扉を開閉することにより相互に連通可能とされている。また、第 1 置換室 11 は予熱室 12 と反対側に上下動自在の搬入扉（図示せず）を備え、第 2 置換室 15 は冷却室 14 と反対側に上下動自在の搬出扉（図示せず）を備えている。尚、前記各扉は、通常の状態ではいずれも閉鎖されている。

【0035】

また、窒化処理装置 6 は、前記各室で処理を行いながら、第 1 置換室 11 から第 2 置換室 15 方向に金属リング W を断続的に搬送する搬送手段（図示せず）を備え、予熱室 12 と、窒化処理室 13 とは、それぞれ室内を加熱する加熱手段（図示せず）を備えている。

【0036】

窒化处理装置 6 は、さらに、窒素ガス供給源 16、ハロゲン化物ガス供給源 17、アンモニアガス供給源 18、空気（酸素ガス）供給源 19 を備えている。窒素ガス供給源 16 は、窒素ガス導管 20 に接続されており、窒素ガス導管 20 から分岐する窒素ガス支管 20 a が第 1 置換室 11 に、窒素ガス支管 20 b が予熱室 12 に、窒素ガス支管 20 c が窒化处理室 13 に、窒素ガス支管 20 d が冷却室 14 に、窒素ガス支管 20 e が第 2 置換室 15 に、それぞれ接続されている。

【0037】

また、ハロゲン化物ガス供給源 17 はハロゲン化物ガス導管 21 を介して予熱室 12 に接続されており、アンモニアガス供給源 18 はアンモニアガス導管 22 を介して窒化处理室 13 に接続されている。さらに、空気供給源 19 は、空気導管 23 に接続されており、空気導管 23 から分岐する空気支管 23 a が窒化处理室 13 に、空気支管 23 b が冷却室 14 にそれぞれ接続されている。

【0038】

第 1 置換室 11 は、大気放出部 24 に接続された排気管 25 を備えている。排気管 24 の途中には第 1 置換室 11 内の雰囲気気を排出する高真空ポンプ 26 と、排気中の酸素濃度を測定する酸素センサ 27 とが設けられている。

【0039】

予熱室 12 は、排ガス燃焼装置 28 に接続された排気管 29 を備え、排気管 29 の途中には予熱室 12 内の雰囲気気を排出する低真空ポンプ 30 と、排気中の酸素濃度を測定する酸素センサ 31 とが設けられている。排ガス燃焼装置 28 は、燃焼ガス導管 32 を介して大気放出部 24 に接続されている。

【0040】

窒化处理室 13 は、排ガス燃焼装置 28 に接続された排気管 33 を備え、排気管 33 の途中には窒化处理室 13 内の雰囲気気を排出する低真空ポンプ 34 と、排気中の酸素濃度を測定する酸素センサ 35 とが設けられている。排気管 33 は、排気管 33 から分岐して排ガス燃焼装置 28 に接続された排気支管 33 a を備え、排気支管 33 a の途中には排気中のアンモニア濃度を測定するアンモニア分析計 36 が設けられている。

【0041】

冷却室 14 は、大気放出部 24 に接続された排気管 37 を備え、第 2 置換室 15 は、大気放出部 24 に接続された排気管 38 を備えている。排気管 38 の途中には第 2 置換室 15 内の雰囲気気を排出する高真空ポンプ 39 と、排気中の酸素濃度を測定する酸素センサ 40 とが設けられている。

【0042】

次に、本実施形態の窒化处理装置 6 の作動について説明する。

【0043】

窒化处理装置 6 では、まず、第 1 置換室 11 の図示しない搬入扉を開き、図示しない搬送手段により、金属リング W を第 1 置換室 11 内に搬入する。次いで、前記搬入扉を閉鎖して高真空ポンプ 26 を作動させ、排気管 25 を介して第 1 置換室 11 内の雰囲気気を大気放出部 24 に排気する。同時に窒素供給源 16 から、窒素導管 20、窒素支管 20a を介して、第 1 置換室 11 内に窒素を導入する。そして、酸素センサ 27 で検出される酸素濃度が所定の値未満になったならば、第 1 置換室 11 内の雰囲気気が窒素ガスで置換されたものと判断し、高真空ポンプ 26 を停止する。

【0044】

次に、第 1 置換室 11 と予熱室 12 との間の図示しない扉を開き、前記搬送手段により前記金属リング W を予熱室 12 に移送する。前記金属リング W が予熱室 12 に収容されたならば、第 1 置換室 11 と予熱室 12 との間の扉を閉鎖し、図示しない加熱手段により、予熱室 12 内を加熱して、450～500℃の範囲の温度に昇温する。

【0045】

このとき、予熱室 12 内の雰囲気気は、窒素供給源 16 から、窒素導管 20、窒素支管 20b を介して導入される窒素ガスと、ハロゲン化物ガス供給源 17 から、ハロゲン化物ガス導管 21 を介して導入されるハロゲン化物ガスとにより、ハロゲン化物ガス 1.0～20.0 容量%を含み残部が窒素からなる混合ガス雰囲気に置換されている。そこで、金属リング W は、その表面が前記ハロゲン化物ガスにより活性化され、窒化处理室 13 での窒化处理が容易になる。

【0046】

予熱室 12 内の雰囲気の置換は、まず、低真空ポンプ 30 を作動させることにより、予熱室 12 内の雰囲気は排気管 29、排ガス燃焼装置 28、燃焼ガス導管 32 を介して大気放出部 24 に放出する。そして、酸素センサ 31 で検出される酸素濃度が所定の値未満になったならば、低真空ポンプ 30 を停止させ、窒素供給源 16 とハロゲン化物ガス供給源 17 とから、それぞれ窒素ガス、ハロゲン化ガスを予熱室 12 内に導入する。

【0047】

予熱室 12 内が、450～500℃の範囲の温度に昇温されたならば、予熱室 12 と窒化処理室 13 との間の図示しない扉を開き、前記搬送手段により前記金属リング W を窒化処理室 13 に移送する。そして、前記金属リング W が窒化処理室 13 に収容されたならば、予熱室 12 と窒化処理室 13 との間の扉を閉鎖して、前記金属リング W を 30～120 分の処理時間が経過するまで、窒化処理室 13 内に保持して窒化処理を行う。

【0048】

このとき、窒化処理室 13 内の雰囲気は、窒素供給源 16 から、窒素導管 20、窒素支管 20c を介して導入される窒素ガスと、アンモニアガス供給源 18 から、アンモニアガス導管 22 を介して導入されるアンモニアガスと、空気供給源 19 から、空気導管 23、空気支管 23a を介して導入される空気とにより、アンモニアガス 50～90 容量%、酸素 0.1～0.9 容量%を含み残部が窒素からなる第 1 の混合ガス雰囲気に置換されており、図示しない加熱手段により 450～500℃の範囲の温度に加熱されている。

【0049】

窒化処理室 13 内の雰囲気置換は、まず、低真空ポンプ 34 を作動させることにより、窒化処理室 13 内の雰囲気は排気管 33、排気支管 33a、排ガス燃焼装置 28、燃焼ガス導管 32 を介して大気放出部 24 に放出する。同時に、窒素供給源 16 とアンモニアガス供給源 18 と空気供給源 19 とから、それぞれ窒素ガス、アンモニアガス、空気を窒化処理室 13 内に導入する。そして、酸素センサ 35 で検出される酸素濃度と、アンモニア分析計 36 で検出されるアンモニア濃度とが前記第 1 の混合ガスを構成する範囲になったならば、低真空ポンプ 3

4 を停止させる。

【0050】

前記窒化処理は、まず、窒化処理室 13 内を前記第 1 の混合ガス雰囲気下、前記 450～500℃の範囲の温度に保持することにより、金属リング W の表面に窒化層を形成させる。そして、前記処理時間の $1/3 \sim 1/2$ が経過したならば、再び低真空ポンプ 34 を作動させることにより、窒化処理室 13 内の第 1 の混合ガスを排気管 33、排気支管 33a、排ガス燃焼装置 28、燃焼ガス導管 32 を介して大気放出部 24 に放出する。同時に、窒素供給源 16 とアンモニアガス供給源 18 とから、それぞれ窒素ガス、アンモニアガスを窒化処理室 13 内に導入する。そして、アンモニア分析計 36 で検出されるアンモニア濃度が、0～25 容量%の範囲になったならば、低真空ポンプ 34 を停止させる。この結果、窒化処理室 13 内の雰囲気が、アンモニアガス 0～25 容量%を含み残部が窒素からなる第 2 の混合ガス雰囲気に置換される。

【0051】

前記窒化処理は、次に、前記処理時間が経過するまで、窒化処理室 13 内を前記第 2 の混合ガス雰囲気下、前記 450～500℃の範囲の温度に保持することにより、金属リング W の窒化を完了させる。

【0052】

次に、前記所定時間が経過して前記窒化処理が終了したならば、窒化処理室 13 と冷却室 14 との間の図示しない扉を開き、前記搬送手段により前記金属リング W を冷却室 14 内に移送する。そして、前記金属リング W が冷却室 14 に収容されたならば、窒化処理室 13 と冷却室 14 との間の扉を閉鎖して、冷却処理を行う。

【0053】

前記冷却処理は、窒素供給源 16 から、窒素導管 20、窒素支管 20d を介して導入される窒素ガスと、空気供給源 19 から、空気導管 23、空気支管 23b を介して導入される空気とにより、冷却室 14 内が室温に冷却されるまで行われる。前記窒素ガスと空気とは、排気管 37 を介して大気放出部 24 に排気される。

。

【0054】

次に、冷却室 14 内が室温まで冷却されたならば、冷却室 14 と第 2 置換室 15 との間の図示しない扉を開き、前記搬送手段により前記金属リング W を第 2 置換室 15 内に移送する。そして、前記金属リング W が第 2 置換室 15 に収容されたならば、冷却室 14 と第 2 置換室 15 との間の扉を閉鎖するして、第 2 置換室 15 内の雰囲気を窒素雰囲気に置換する。

【0055】

第 2 置換室 15 内の雰囲気 of 置換は、高真空ポンプ 39 を作動させ、排気管 38 を介して第 2 置換室 15 内の雰囲気を大気放出部 24 に排気すると同時に、窒素供給源 16 から、窒素導管 20、窒素支管 20e を介して、第 2 置換室 15 内に窒素を導入することにより行う。そして、酸素センサ 40 で検出される酸素濃度が所定の値未満になったならば、第 2 置換室 15 内の雰囲気が窒素ガスで置換されたものと判断し、高真空ポンプ 39 を停止する。

【0056】

そして、第 2 置換室 15 内の雰囲気が窒素雰囲気に置換されたならば、図示しない搬出扉を開き、前記搬送手段により、金属リング W を窒化処理装置 6 から搬出する。

【0057】

この結果、表面に窒化層が形成されて硬度が向上しており、内部の窒化されていない部分により靱性が保持されている金属リング W が得られる。しかも、前記金属リング W は、前記窒化層が表面からの深さに従って硬度が同程度ずつ低減する構成を備えており、該窒化層によりさらに優れた靱性を得ることができる。

【0058】

次に、本実施形態の窒化処理装置 6 で得られた金属リング W の表面からの深さと硬度との関係を図 3 に示す。

【0059】

本実施形態の窒化処理装置 6 で得られた金属リング W は、図 3 に示すように、最表面で、ヴィッカース硬度 ($H_v0.3$) 800 以上の優れた硬度を備えている。また、表面から 40 μm 以下の内部に、硬度が一定で窒化されていない部分を

備える一方、表面から $40\ \mu\text{m}$ の深さまでは、硬度が同程度ずつ低減する窒化層が形成されている。従って、本実施形態の窒化処理装置 6 で得られた金属リング W は、内部の窒化されていない部分による靱性に、前記構成の窒化層による靱性が付加され、優れた靱性を備えていることが明らかである。

【0060】

尚、本実施形態の窒化処理装置 6 において、前記搬送手段、各扉、各真空ポンプ 26, 30, 34, 39、窒素ガス供給源 16、ハロゲン化物ガス供給源 17、アンモニアガス供給源 18、空気供給源 19 等の動作は、手動により制御してもよく、CPU、ROM、RAM 等を備えるコンピュータ等のような制御手段により制御してもよい。前記コンピュータによるときには、各酸素センサ 27, 31, 35, 40、アンモニア分析計 36 の検出値により、前記動作を制御することもできる。

【0061】

また、本実施形態では、ハロゲン化物ガス供給源 17 を設け、予熱室 12 にハロゲン化物ガスを導入するようにしているが、予熱室 12 にハロゲン化物ガスを導入しないようにしてもよい。

【0062】

また、本実施形態では、空気供給源 19 を設け、窒化処理室 13 に空気を導入して第 1 の混合ガスを形成させるようにしているが、空気に代えて他の酸素含有ガスを導入するようにしてもよく、純酸素ガスを導入するようにしてもよい。

【0063】

また、予熱室 12 の雰囲気はハロゲン化物を含み、窒化処理室 13 の雰囲気はアンモニアガスを含んでおり、そのまま排出すると大気汚染の原因となることが懸念される。しかし、本実施形態の窒化処理装置 6 では、予熱室 12 の雰囲気と、窒化処理室 13 の雰囲気とは、いずれも排ガス燃焼装置 28 で燃焼されて無害化された上で、大気放出部 24 に放出されるので、大気汚染の原因となることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

CVT用ベルトとして用いられる金属リングの製造工程を模式的に示す工程説明図。

【図2】

本発明の窒化処理装置の構成を示すシステム構成図。

【図3】

金属リングの表面からの深さと硬度との関係を示すグラフ。

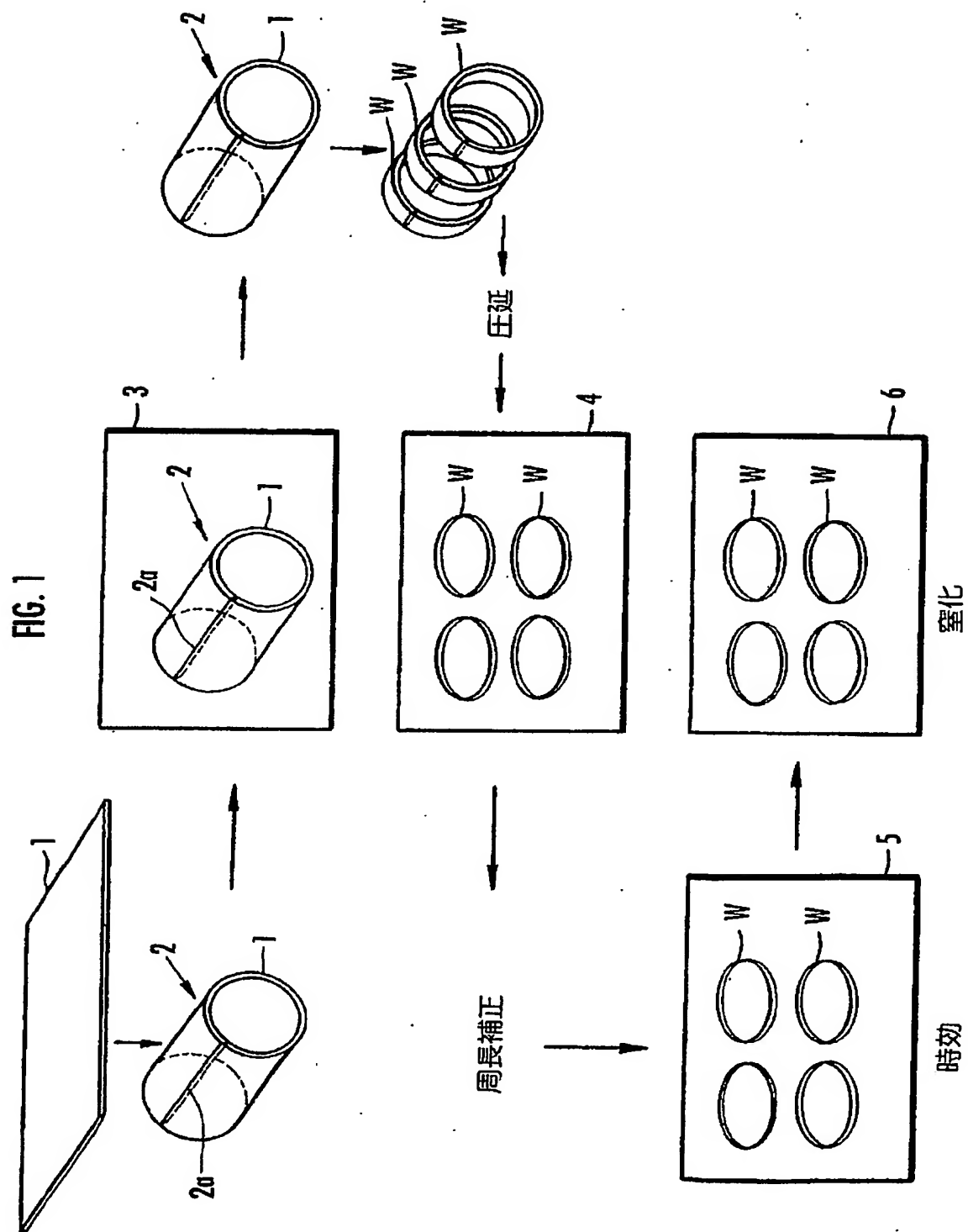
【符号の説明】

6…窒化処理装置、 12…予熱室、 13…窒化処理室、 20c…窒素ガス導入手段、 21…ハロゲン化物ガス導入手段、 22…アンモニアガス導入手段、 23a…酸素ガス導入手段、 33, 34…排気手段、 W…金属リング。

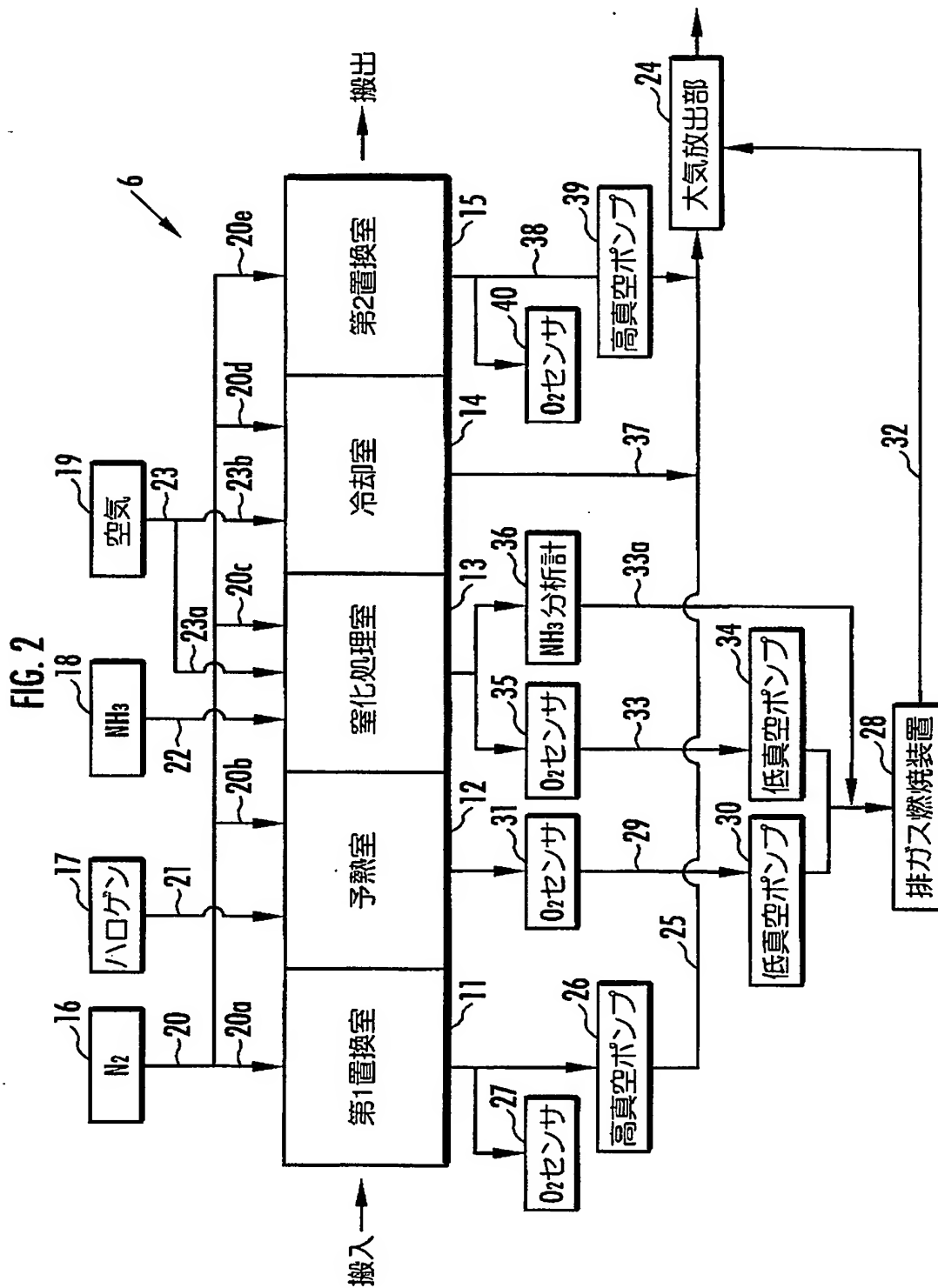
【書類名】

図面

【図1】

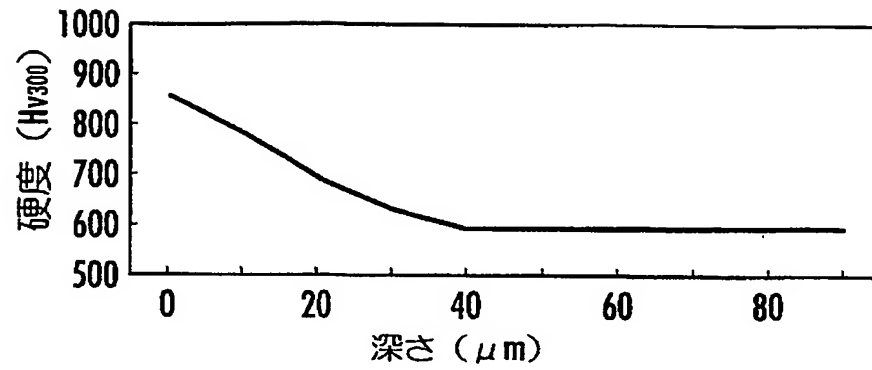


【図 2】



【図 3】

FIG. 3



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マルエージング鋼製の金属リングに優れた硬度と靱性とを付与できる窒化処理装置を提供する。

【解決手段】 マルエージング鋼製の金属リングWをアンモニアを含む雰囲気下、450～500℃の処理温度に30～120分の処理時間で保持して窒化処理する。窒化処理装置6は予熱室12と窒化処理室13とを備える。予熱室12は該処理温度に昇温する第1の加熱手段を備える。窒化処理室13は、窒化処理室13内を加熱して該処理温度に保持する第2の加熱手段と、窒素ガスを窒化処理室13内に導入する窒素ガス導入手段20cと、アンモニアガスを窒化処理室13内に導入するアンモニアガス導入手段22と、酸素ガスを窒化処理室13内に導入する酸素ガス導入手段23aと、窒化処理室13内の雰囲気を排出する排気手段33, 34とを備える。予熱室12は、ハロゲン化物ガスを予熱室12内に導入するハロゲン化物ガス導入手段21を備える。

【選択図】 図2

特願 2003-109727

出願人履歴情報

識別番号

[000005326]

1. 変更年月日

1990年 9月 6日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名

本田技研工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.